

***Sobre las anomalías de
precipitaciones en las Islas
Baleares durante 2008***

Climent Ramis Noguera

Grup de Meteorologia.
Departament de Física.
Universitat de les Illes Balears

Víctor Homar Santaner

Grup de Meteorologia.
Departament de Física.
Universitat de les Illes Balears

Romualdo Romero March

Grup de Meteorologia.
Departament de Física.
Universitat de les Illes Balears

SOBRE LAS ANOMALÍAS DE PRECIPITACIONES EN LAS ISLAS BALEARES DURANTE 2008

**Climent Ramis
Víctor Homar
Romualdo Romero**

RESUMEN: Se presenta un estudio de las anomalías de la precipitación en las islas Baleares durante el año 2008 respecto al período 1951-2007. Se analizan las variables ‘número de días de precipitación’ y ‘cantidad de precipitación’. Se comprueba que en 2008 ambas variables representan un extremo en las respectivas distribuciones de frecuencia para el bimestre mayo-junio y el trimestre octubre-noviembre-diciembre. Destaca especialmente el mes de mayo, en el que se registraron valores sin precedentes en ambas variables.

PALABRAS CLAVE: anomalías de precipitación, Islas Baleares, teleconexión.

ABSTRACT: The anomalies in precipitation in the Balearic Islands during 2008 with respect to the period from 1951 to 2007 are presented. The ‘number of days of precipitation’ and ‘precipitation amount’ variables were considered and it was found that both variables displayed an extreme in the respective frequency distributions for the May-June and October-November-December intervals in 2008. The month of May was an absolute extreme in both variables.

KEYWORDS: Precipitation anomalies. Balearic Islands, teleconnections.

1. Introducción

La precipitación es probablemente la variable meteorológica más sensible a la variabilidad interanual del sistema climático. Al observar un diagrama en el que se representa la serie temporal de las precipitaciones anuales (o mensuales) de un observatorio, se hace inmediatamente evidente este hecho. Los valores no son constantes, presentan oscilaciones alrededor del valor medio, que en algunos casos llegan a ser del mismo orden de magnitud que el propio

valor medio. Esta variabilidad interanual de la precipitación está íntimamente ligada a la variabilidad interanual de la circulación atmosférica, en particular a la de las circulaciones ciclónicas que son, en términos genéricos, las productoras de precipitación, al provocar ascensos del aire húmedo de las capas inferiores troposféricas y propiciar la condensación del vapor de agua que contiene. La variabilidad de la circulación atmosférica se suele sintetizar por medio de patrones que pueden ser descritos, de forma compacta, en términos

de índices de circulación como el conocido Oscilación del Atlántico Norte (NAO en lenguaje anglosajón). Valores altos del índice están relacionados con la formación de bajas profundas en el Atlántico con sus trayectorias desplazadas al norte, dando lugar a tiempo húmedo y cálido en Europa y seco en el Mediterráneo. Valores bajos están relacionados con la formación de depresiones débiles en el Atlántico con sus trayectorias desplazadas hacia el sur, dando aire húmedo sobre el Mediterráneo y tiempo frío en Europa.

Uno de los fenómenos meteorológico-oceanográficos que ha sido reconocido como una causa de importante variabilidad interanual es el conocido como El Niño/La Niña, íntimamente relacionado con la Oscilación del Sur (conjuntamente conocidos como ENSO en lenguaje anglosajón; Philander, 1989). Sus efectos, al modificar la estructura de las células ecuatoriales de Walker y meridianas de Hadley, se propagan a grandes distancias de donde se produce el fenómeno, con las consiguientes consecuencias sobre el tiempo y el clima en regiones lejanas. Es el denominado fenómeno de las teleconexiones. Son bien conocidos los efectos que produce ENSO en el continente norteamericano (Namias, 1978). Su señal también ha sido identificada en Europa (Fraedrich y Muller, 1992), aunque de una forma mucho menos clara.

El Mediterráneo Occidental, y consecuentemente las islas Baleares, por su posición geográfica está entre la zona afectada de forma regular por el cinturón de bajas presiones asociadas al frente polar y la zona dominada frecuentemente por el anticiclón de las Azores. Es una franja de transición situada entre el clima templado de latitudes medias y el clima cálido subtropical. Por esta razón el tiempo en esta zona es especialmente sensible a la variabilidad interanual de la circulación atmosférica. A

este principal control del tiempo hay que añadir las especiales características orográficas de las tierras que rodean el Mediterráneo Occidental, que pueden realzar o anular los efectos que se producirían sin la orografía. En particular, las perturbaciones atmosféricas que suelen dar lugar a precipitaciones en las islas Baleares suelen corresponder a flujos del norte o a perturbaciones desarrolladas dentro de la propia cuenca mediterránea (Romero *et al.*, 1999). Así, se han definido unos patrones de circulación en términos de variables de la propia cuenca (p. e., Oscilación del Mediterráneo Occidental -WeMO en lenguaje anglosajón-; Martín-Vide y López-Bustins, 2006) en un intento de caracterizar la circulación en la cubeta mediterránea. El WeMO presenta relación con la precipitación en la zona levantina española. La teleconexión de El Niño/La Niña sobre la circulación ciclónica/anticiclónica en el Mediterráneo Occidental y sobre la precipitación en las Islas Baleares ha sido estudiada por Laita y Grimalt (1997) y Laita (1998). Sus resultados muestran una señal débil pero identificable. Respecto a la precipitación total anual se demuestra que los años de El Niño son lluviosos mientras que los años siguientes a La Niña son especialmente secos. También se concluye que los bimestres enero-febrero, julio-agosto y septiembre-octubre son lluviosos en los años de El Niño. Para los años de La Niña se obtiene que el bimestre mayo-junio es lluvioso mientras que el bimestre mayo-junio del año siguiente a un año de La Niña es especialmente seco.

Las islas Baleares (Fig. 1) tienen un régimen pluviométrico caracterizado por presentar el máximo de precipitación durante los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre y el mínimo durante julio y agosto (Guijarro 1986). El máximo pluviométrico del año coincide con la época

en la cual el número de días de lluvia es mayor (Sumner *et al.* 2001). El otoño es también cuando, por término medio, el número de días de tormenta es más alto (Gayá *et al.* 2001). La variabilidad pluviométrica interanual es notable. Esta variabilidad, bien conocida por los habitantes de las islas, puede conducir, debido al régimen pluviométrico indicado, a un déficit de agua en verano, precisamente la época de mayor demanda como consecuencia de una economía fundamentada en el turismo estival.

El año 2008 fue especialmente húmedo en las islas Baleares. Durante algunos meses se registraron precipitaciones importantes que representan fuertes anomalías sobre los valores indicados por la climatología. En este trabajo se presenta un estudio de estas anomalías, cuantificando su magnitud e intenta relacionarlas con algunos de los índices que caracterizan los patrones de circulación atmosférica. El apartado 2 presenta la metodología utilizada, el 3 los principales resultados, y en el apartado 4 se describen las conclusiones más relevantes.

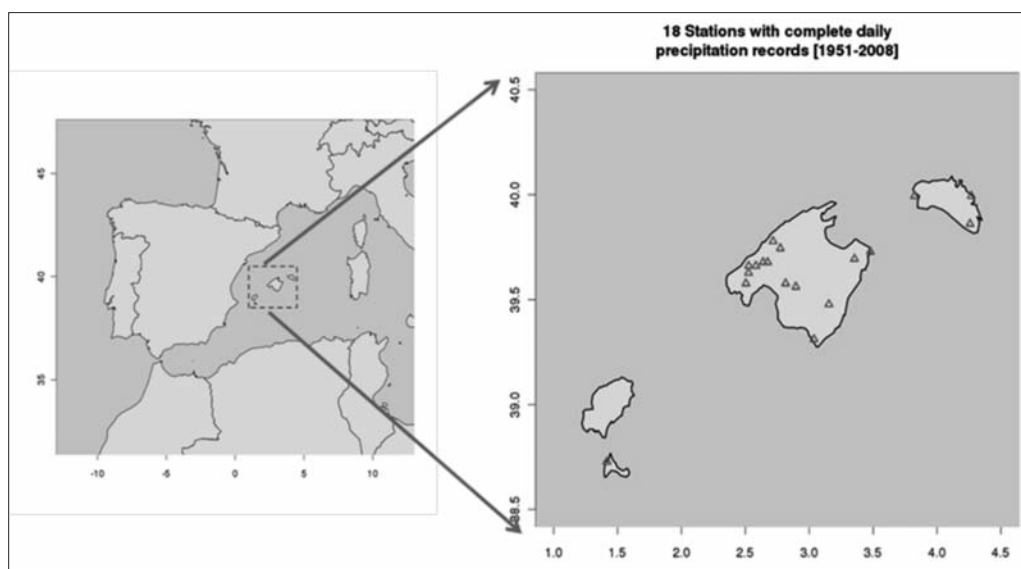


Fig. 1 Las islas Baleares y las estaciones pluviométricas utilizadas en el estudio.

Metodología

Para analizar la anomalía pluviométrica se han considerado los datos de 18 estaciones de las Islas Baleares que tienen la serie pluviométrica diaria completa desde 1951 (Fig. 1). Estas estaciones han sido utilizadas por el Grup de Meteorologia de la UIB en el marco del Observatori del Clima

de les Illes Balears (OCLIB) para hacer un seguimiento de la evolución de la precipitación en las islas Baleares. Se ha obtenido el régimen pluviométrico anual en las islas, calculando los valores medios mensuales de precipitación considerando las 18 estaciones durante el periodo 1951-2007. Análogamente se ha calculado el número medio mensual de días de lluvia (superior a 1 mm)

durante el periodo indicado. Se ha determinado la distribución de frecuencias de las cantidades de precipitación y de los días de lluvia para todos los meses así como para el bimestre mayo-junio y el trimestre octubre-noviembre-diciembre para el periodo 1951-2008. Los valores medios y las distribuciones de frecuencia se han comparado con los valores observados durante 2008. Finalmente se han obtenido los valores de

diferentes índices de circulación (NAO, SOI) que corresponden a estos intervalos con el fin de analizar su relación con resultados anteriores.

Resultados

La figura 2 muestra la distribución anual de la media mensual de los días de lluvia (superior o igual a 1 mm) y su comparación

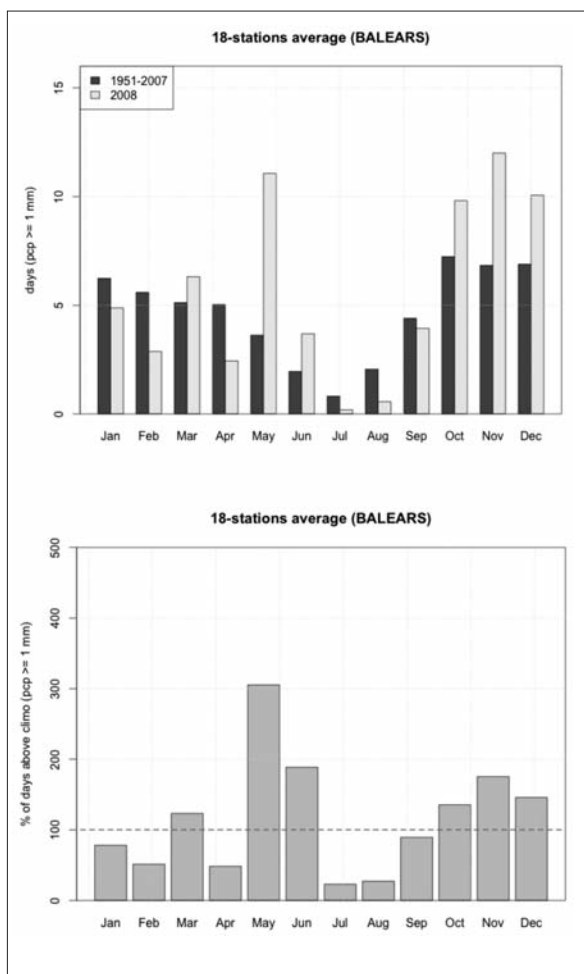


Fig. 2. Arriba: Comparación del número de días con precipitación igual o superior a 1 mm en las islas Baleares entre 2008 y la climatología referida al periodo 1951-2007. Abajo: Porcentaje de días mensuales de precipitación en 2008 igual o superior a 1 mm respecto de la climatología referida al periodo 1951-2007.

con los datos correspondientes a 2008. La climatología indica que octubre, noviembre y diciembre son los meses con mayor número de días de lluvia. Al comparar 2008 con la climatología, se observa que el número de días de lluvia fue superior a la media durante marzo, mayo, junio, octubre, noviembre y diciembre. La anomalía en los días de precipitación es especialmente importante en mayo y junio, donde el número relativo de días de precipitación es del orden del 300% en

mayo y del orden del 180% en junio. Para los meses con mayor número de días de precipitación se alcanzan valores del 170% en noviembre. La distribución de frecuencias de los días de lluvia deducida del periodo 1951-2008 para el bimestre Mayo-Junio exhibe una distribución bimodal, siendo el valor de 2008 el mayor de toda la serie (Fig. 3). La figura 4 muestra la distribución análoga para el cuarto trimestre (octubre, noviembre y diciembre) y la situación del año 2008. La distribución es

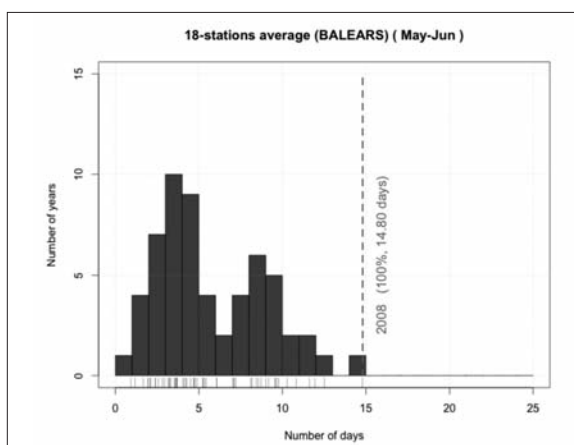


Fig. 3. Frecuencia del número de días de precipitación correspondiente al bimestre mayo-junio (periodo 1951-2008). La línea a trazos vertical indica la situación del bimestre de 2008.

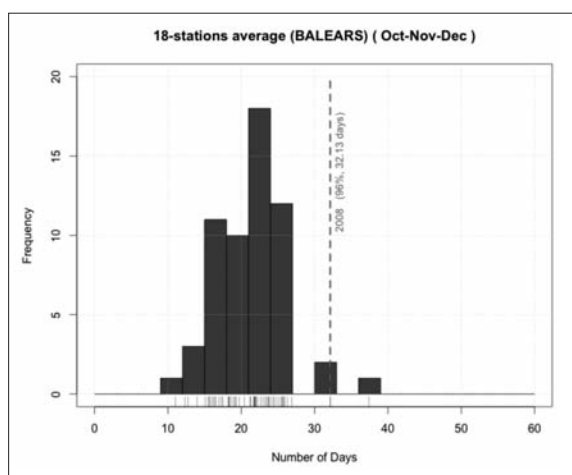


Fig. 4. Frecuencia del número de días de precipitación correspondiente al trimestre octubre, noviembre y diciembre (periodo 1951-2008). La línea a trazos vertical indica la situación del trimestre de 2008.

también bimodal aunque menos marcada que la anterior: el valor de 2008 se sitúa en el percentil 96. Estamos entonces frente a valores extremos en relación al número de días de precipitación observados en las islas Baleares durante los últimos 58 años.

Las distribuciones de los días mensuales con precipitación mayor que 1 mm para cada uno de los cinco meses considerados muestran importante diferencias entre los dos meses de primavera y los otros tres (Fig. 5). Debe destacarse que el número de días

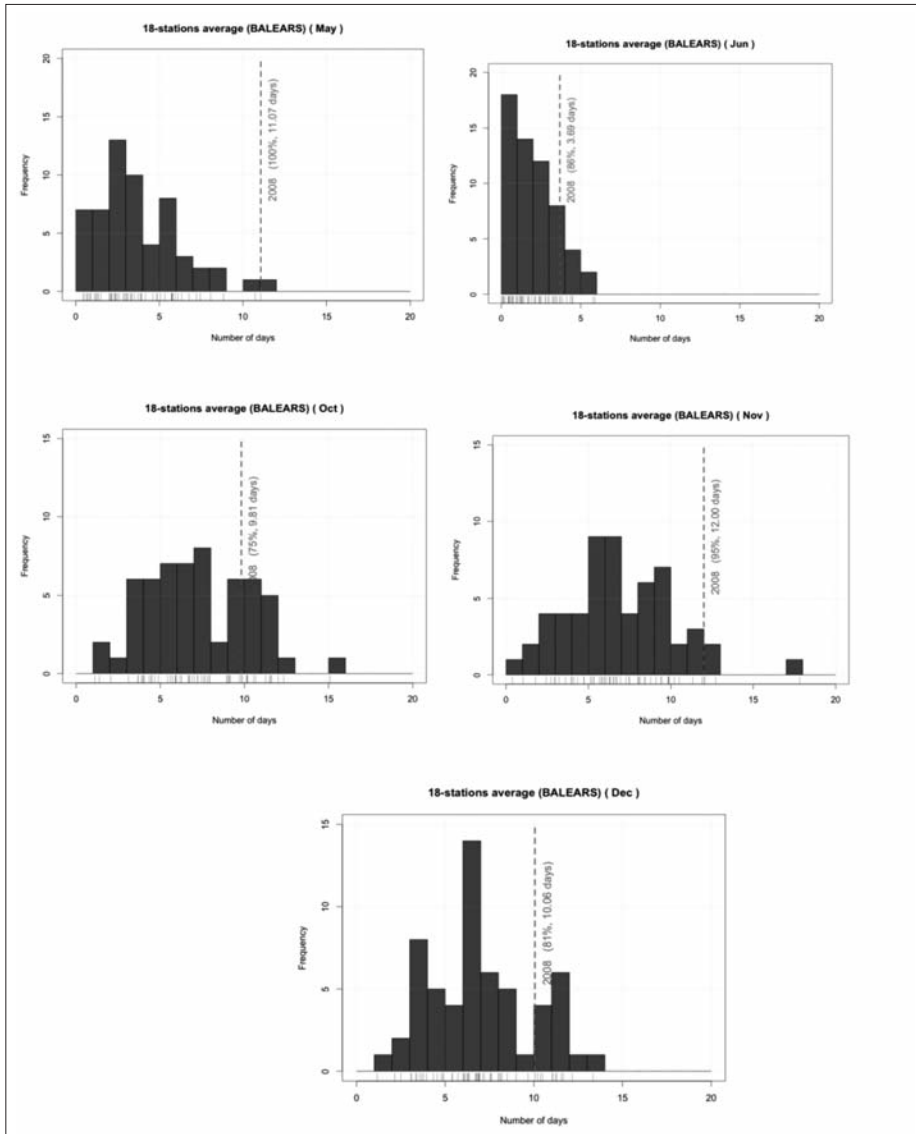


Fig. 5. Frecuencia del número de días de precipitación correspondiente a los cinco meses con mayor porcentaje de días de precipitación de 2008 (periodo 1951-2008). La línea a trazos vertical indica la situación del correspondiente mes de 2008.

de lluvia de mayo ocupa el percentil 100, en junio el 86, en octubre el 75, en noviembre el 95 y en diciembre el 81. Por lo tanto, mayo y noviembre representan extremos en la serie climatológica considerada. Mayo es un extremo absoluto. En particular la estación de la AEMET en Sóller (B061) registró durante mayo el máximo número de días de lluvia en las islas Baleares con 14 días de lluvia. Éste es el mayo con mayor

número de días de lluvia en la serie de la estación durante el período de estudio aunque lejos de los 24 días lluviosos registrados en noviembre de 1958, récord absoluto en las islas Baleares durante el periodo 1951-2008.

La figura 6 muestra la distribución anual de la lluvia media mensual (periodo 1951-2007) comparada con la precipitación mensual de 2008. Puede observarse que

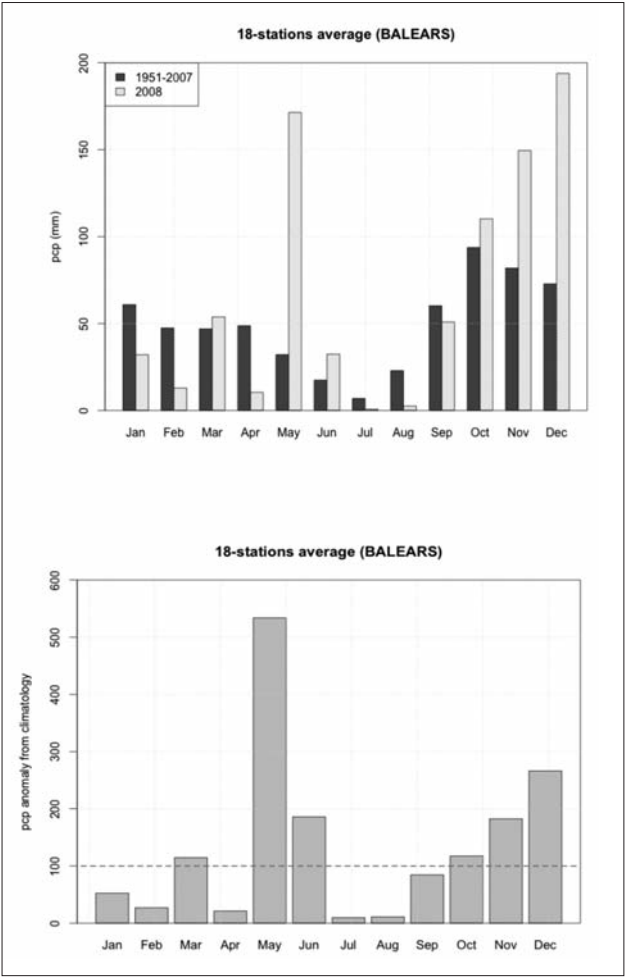


Fig. 6.-Arriba: Comparación de la lluvia mensual en 2008 respecto a la climatología referida al periodo 1951-2007. Abajo: Porcentaje de precipitación mensual en 2008 respecto a la climatología referida al periodo 1951-2007.

durante marzo, mayo, junio, octubre, noviembre y diciembre la precipitación fue superior a la media climatológica, especialmente durante mayo, junio, noviembre y diciembre. El valor de mayo presenta una precipitación anómala positiva del orden del 530% respecto a la climatología, junio del 180%, noviembre del 170% y diciembre del

270%. La figura 7 muestra la distribución de frecuencias de la precipitación total bimestral mayo-junio para el periodo 1951-2008 y se indica la posición de la lluvia bimestral correspondiente a 2008. Se observa la alta frecuencia de años con escasa precipitación. El valor correspondiente a 2008 ocupa el percentil 100. La figura 8

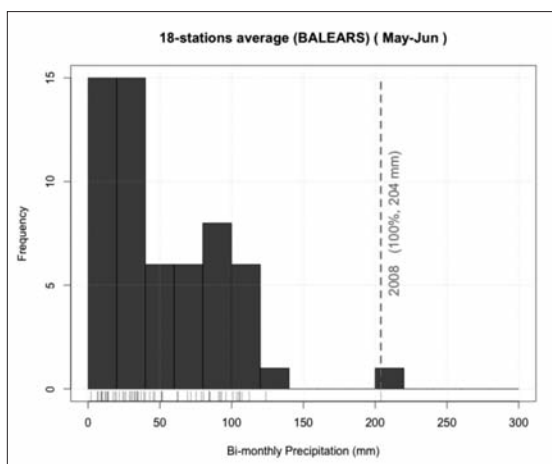


Fig. 7. Distribución de la precipitación bimestral de mayo y junio (periodo 1951-2008). La línea a trazos vertical indica la precipitación del correspondiente bimestre de 2008.

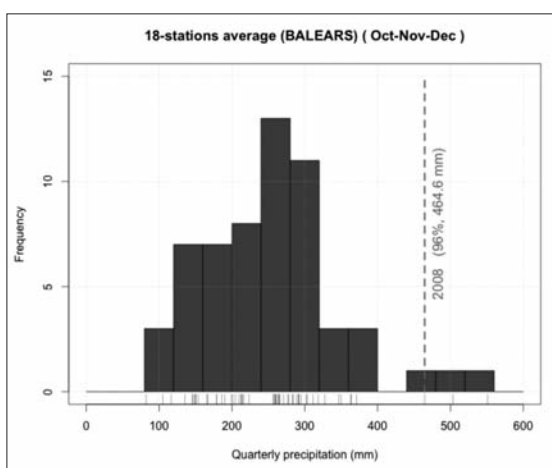


Fig. 8. Distribución de la precipitación trimestral de octubre, noviembre y diciembre (periodo 1951-2008). La línea a trazos vertical indica la precipitación trimestral de 2008.

presenta la distribución de frecuencias de la lluvia total trimestral correspondiente a octubre, noviembre y diciembre para el periodo 1951-2008 y se indica la posición de la lluvia trimestral correspondiente a 2008. La mayor frecuencia aparece en cantidades de precipitación del orden de 260 mm. Nuevamente encontramos que la cantidad de precipitación de 2008 está en el percentil 96.

La figura 9 presenta la distribución de las cantidades totales de precipitación correspondientes a los cinco meses considerados. Vuelve a ser importante la diferente distribución entre los meses de mayo y junio respecto a los meses de final de año. Los valores observados en 2008 ocupan el percentil 100 en mayo, el 82 en junio, el 61 en octubre, el 93 en noviembre y el 100 en diciembre. Podemos concluir que, por las

cantidades recogidas, se está en un extremo absoluto en mayo y diciembre respecto de los valores que la climatología nos enseña para las islas Baleares. En particular, la estación AEMET de Son Net (Puigpunyent) registró el máximo acumulado para mayo de 2008 de todas las estaciones de Baleares con 287,5 mm, muy superior al anterior récord del mayo de 1966 (150,2 mm), aunque por debajo del récord absoluto de la estación para el periodo de estudio registrado el mes de noviembre de 1958 (358,2 mm).

La relación con los patrones de circulación puede realizarse a través de los valores de los índices que caracterizan estos patrones. Se han considerado el índice NAO y el SOI (Cuadro I). Para NAO solamente se indican los valores de 2008 por su relación mucho más directa con la zona mediterránea.

Quadre I.

	Mes	NAO	SOI
2007	Julio		-0,5
	Agosto		0,1
	Septiembre		0,2
	Octubre		0,6
	Noviembre		0,9
	Diciembre		1,8
2008	Enero	0,89	1,9
	Febrero	0,73	2,7
	Marzo	0,08	1,1
	Abril	-1,07	0,6
	Mayo	-1,73	-0,3
	Junio	-1,39	0,3
	Julio	-1,27	0,2
	Agosto	-1,16	0,8
	Septiembre	1,02	1,5
	Octubre	-0,04	1,3
	Noviembre	-0,32	1,5
	Diciembre	-0,28	1,5

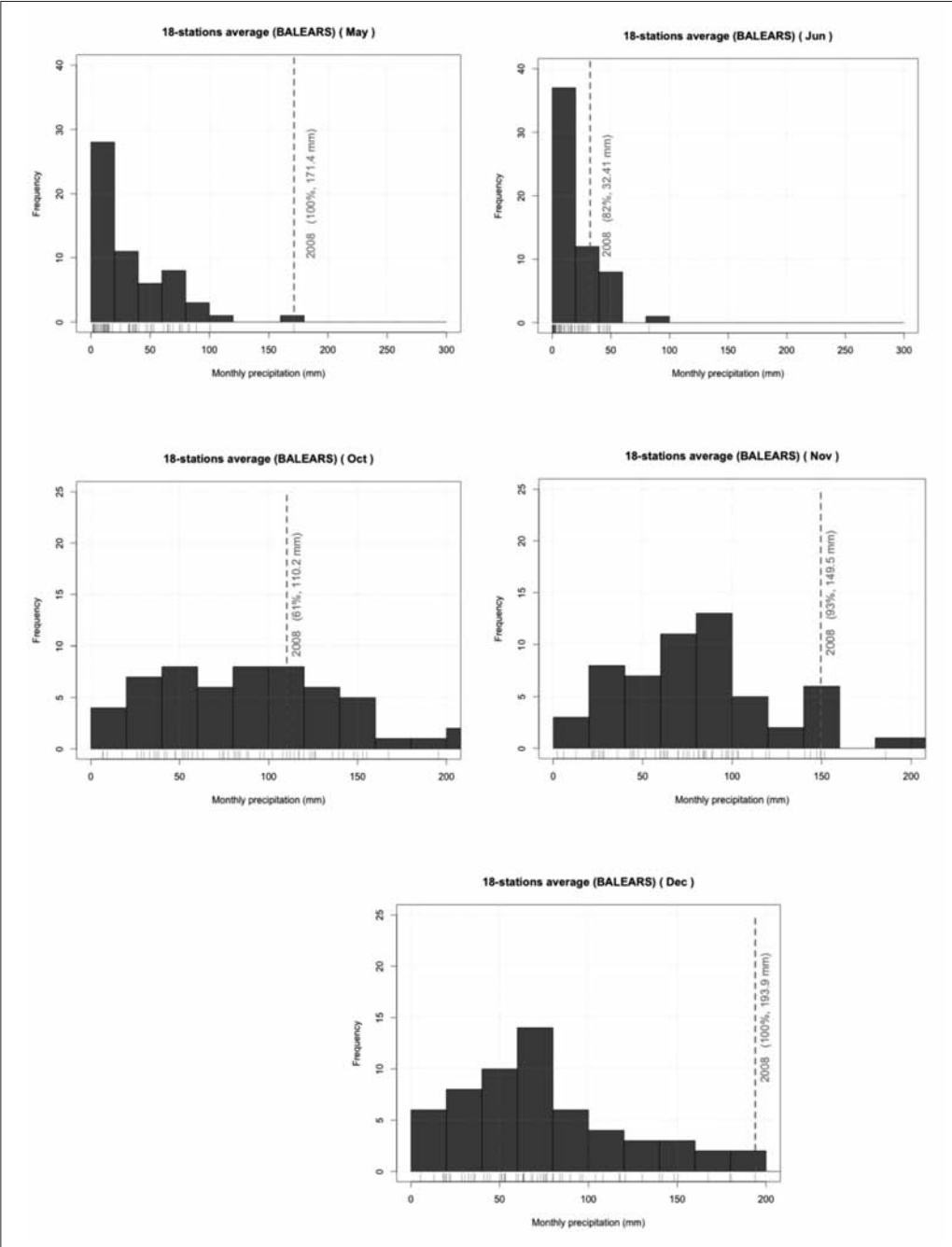


Fig. 9. Frecuencia de la precipitación mensual correspondiente a los cinco meses con mayor precipitación de 2008 (periodo 1951-2008). La línea a trazos vertical indica la situación del correspondiente mes de 2008.

Puede observarse que los valores del NAO son negativos, especialmente durante mayo y junio. Estos valores indican la formación de depresiones a latitudes bajas en el Atlántico con trayectorias desplazadas hacia el Sur, produciendo aporte de humedad hacia el Mediterráneo. Este resultado para un año particular coincide con los resultados obtenidos en anteriores estudios.

Los valores correspondientes al índice SOI son positivos para prácticamente toda la segunda mitad del 2007 y el 2008, lo que demuestra que se está en una situación de perturbación fría o La Niña. Dentro de la variedad de resultados obtenidos para la teleconexión del ENSO en Europa puede concluirse que nuestro resultado no permite confirmar ni rechazar ninguno de los anteriores.

Conclusiones más relevantes

Los resultados obtenidos confirman que el año 2008 presentó anomalías importantes en el régimen de precipitaciones en las islas Baleares. Estas anomalías se produjeron principalmente en los meses de marzo, mayo, junio, octubre, noviembre y diciembre.

El bimestre mayo-junio es un extremo absoluto para los días de precipitación (percentil 100), si bien este máximo es más consecuencia de la anomalía producida en mayo (300% del valor climatológico, percentil 100) que de la observada en junio (180% del valor climatológico, percentil 86). El trimestre octubre-noviembre-diciembre también puede considerarse un extremo (percentil 96), presentando la anomalía más importante el mes de noviembre.

En cuanto a las cantidades de precipitación, el bimestre mayo-junio es reiteradamente un extremo absoluto (percentil 100) siendo nuevamente consecuencia de la cantidad de precipitación recogida durante mayo (530% de la indicada por la climatología, percentil 100). El

trimestre octubre-noviembre-diciembre también debe ser considerado como un extremo (percentil 96) sin embargo en este caso la mayor anomalía corresponde al mes de diciembre (270% de la precipitación media, percentil 100).

Los valores del índice NAO son negativos, lo cual coincide con los resultados estadísticos que indican que en estas configuraciones atmosféricas las depresiones alcanzan latitudes bajas aportando humedad sobre el Mediterráneo. El análisis de los valores del índice SOI no permite relacionar de forma significativa éstos con las anomalías de precipitación observadas.

Un análisis específico de las circulaciones durante el año 2008 puede aportar más luz a la explicación de las causas del régimen pluviométrico anómalo en las islas Baleares en base a patrones atmosféricos generales.

Bibliografía

FRAEDRICH, K. y MÜLLER, K. (1992): «Climate anomalies in Europe associated with ENSO extremes». *International Journal of Climatology* nº 12, pp. 25-31.

GAYÀ, M., HOMAR, V., ROMERO, R. y RAMIS, C. (2001): «Tornadoes and waterspouts in the Balearic Islands: Phenomena and environment characterization». *Atmosphere Research* nº 56, pp. 253-267.

GUIJARRO, J. A. (1986): *Contribución a la Bioclimatología de Baleares*. Tesis Doctoral, Universidad de las Islas Baleares.

LAITA, M. y GRIMALT, M. (1997): «Vorticity and pressure anomalies in the western Mediterranean during El Niño/southern oscillation extremes». *International Journal of Climatology* nº 17, pp. 475-482.

LAITA, M. (1998): «El Niño y su influencia en el régimen de lluvias de Baleares». *Territoris* nº 1, pp. 189-201.

MARTÍN-VIDE, J. y LÓPEZ-BUS-

TINS, J. A. (2006): «The Western Mediterranean oscillation and rainfall in the Iberian peninsula». *International Journal of Climatology* nº 26, pp. 1455-1475.

NAMIAS, J. (1978): «Multiple causes of the North American abnormal Winter 1976-77». *Monthly Weather Review* nº 106, pp. 279-295.

PHILANDER, S. G. H. (1989): *El Niño, La Niña and the Southern Oscillation*. Academic Press.

ROMERO, R.; SUMNER, G.; RAMIS, C. y GENOVÉS, A. (1999): «A classification of the atmospheric circulation patterns producing significant daily rainfall in the Spanish Mediterranean area». *International Journal of Climatology* nº 19, pp. 765-785.

SUMNER, G.; HOMAR, V. y RAMIS, C. (2001): «Precipitation seasonality in eastern and southern coastal Spain». *International Journal of Climatology* nº 21, pp. 219-247.